

**PAT-NO:** JP403221253A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 03221253 A  
**TITLE:** THIXOCASTING PROCESS  
  
**PUBN-DATE:** September 30, 1991

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**  
**FUJITA, NOBUHIRO**

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME** **COUNTRY**  
**SUZUKI MOTOR CORP N/A**

**APPL-NO:** JP02017113

**APPL-DATE:** January 26, 1990

**INT-CL (IPC):** B22 D 017/00 , B22 D 018/02 , B22 D 021/00

**US-CL-CURRENT:** 164/900

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To obtain a sound product having high quality without involving metal foil, etc., by again heating alloy solidified under condition of stirring the solid-liquid in the temp. range of solid-liquid coexistence, covering with the metal foil after making this the semi-melting alloy and forming this with a metallic mold under pressurizing.

**CONSTITUTION:** The solidified alloy raw material 1 is wrapped with the copper foil 2 and charged into a crucible 3 and again heated with a heater 4 at the semi-melting temp. in the temp. range of solid-liquid coexistence. In the meantime, a movable die 11 and a fixed die 12 in a rocking casting apparatus are heated with a heater 16 and made to clamp. After that, the alloy raw material 1 covered with the copper foil 2 is charged into cavity 14 in the die 13, and at the time of pressurizing the alloy raw material 1 by descending the upper punch 9, the alloy raw material 1 breaks the copper foil 2 and flows into recessed part 15 in the die 13 to form this under pressurizing. The product is taken out from the die 13, and

**by executing finish-machining, the runner part and biscuit part are removed to obtain the product having the finish shape.**

**COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio**

## ⑪ 公開特許公報 (A) 平3-221253

⑫ Int. Cl. 5

B 22 D 17/00  
18/02  
21/00

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)9月30日

Z 8926-4E  
7011-4E  
A 8926-4E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 チクソキヤスト法

⑮ 特願 平2-17113

⑯ 出願 平2(1990)1月26日

⑰ 発明者 藤田伸弘 静岡県浜松市村櫛町3387

⑱ 出願人 スズキ株式会社 静岡県浜松市高塚町300番地

⑲ 代理人 弁理士 奥山尚男 外2名

## 明 索

## 1. 発明の名称

チクソキヤスト法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 固液共存攪拌した溶融合金をいったん凝固させ、この凝固させた合金を金属箔で覆ってから再度固液共存温度域に加熱し、そのち前記金属箔にて覆われた合金を金型に設置して加圧成形することを特徴とするチクソキヤスト法。

(2) 固液共存攪拌した溶融合金をいったん凝固させ、この凝固させた合金を再度固液共存温度域に加熱することにより半溶融合金とし、この半溶融合金を金属箔で覆ったのち金型に設置して加圧成形することを特徴とするチクソキヤスト法。

## 3. 発明の詳細な説明

## a. 産業上の利用分野

本発明は、チクソキヤスト(搖変鑄造)法に関するものである。

## b. 従来の技術

一般に、チクソキヤスト法は、固液共存攪拌し

た供試合金をいったん完全に凝固させ、この凝固させた合金を再度固液共存温度域に加熱し、この搖変性(Thixotropy; 粘性がせん断速度で支配される)という性質を利用して成形(ダイカスト)を行う加工技術のことをいう。すなわち、チクソキヤスト法の製造工程は、例えば第7図～第10図に示す如く、坩堝51内に連続給湯された溶融合金52をヒータ53で加熱し、攪拌棒54によって溶融合金52を攪拌すると共に、坩堝51の下部付近に設けた冷却手段55で溶融合金52を冷却し、半固体スラリー状態で鋳型56内に入れて凝固する。そして、鋳型56内で固液共存攪拌凝固させた合金52を坩堝57内に入れ、ヒータ58により固液共存温度域に再加熱し、この再加熱した合金52を金型59に設置したのち、パンチ60にて合金52を加圧成形(加圧力100～5,000kgf/cm<sup>2</sup>)することにより最終製品61を得ている。このようなチクソキヤスト法は、高精度を要求される製品のダイカストに適用されている。

## c. 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上述した従来のチクソキヤスト

法にあっては、固液共存温度域に再加熱した合金52を金型59に設置しているので、合金52をセットする際に金型59と接触する部分は固相率が高くなり凝固してしまうという欠点があった。また、素材がアルミ合金の場合には、大気と接している部分が酸化することから、この酸化物が最終形状の製品に巻き込まれて欠陥を有する不良品となるおそれがあった。

本発明はこのような実状に鑑みてなされたものであって、その目的は、上述の如き欠点を解消し得るチクソキャスト法を提供することにある。

#### d. 課題を解決するための手段

上記従来技術の有する課題を解決するために、本発明においては、固液共存攪拌した溶融合金をいったん凝固させ、この凝固させた合金を金属箔で覆ってから再度固液共存温度域に加熱し、そのち前記金属箔にて覆われた合金を金型に設置して加圧成形している。

また、本発明においては、固液共存攪拌した溶融合金をいったん凝固させ、この凝固させた合金

を再度固液共存温度域に加熱することにより半溶融合金とし、この半溶融合金を金属箔で覆ったのち金型に設置して加圧成形している。

#### e. 実施例

以下、本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図～第5図は請求項(1)に対応する本発明に係るチクソキャスト法の一実施例を示すものである。図において、1はA390(ASTM規格、A2-17%Si-4%Cu、半溶融温度域577～681℃)に重量比10%のSiC粉(粒径5μm)を複合化した複合アルミ合金素材、2は合金素材1の表面を覆う厚さ0.015mmの銅箔(厚さ範囲0.01～1mm程度)、3は合金素材1の再加熱工程で使用する坩堝、4は電気炉などのヒータ、5は搖変鋳造装置6によって鋳造された製品(例えばロッカーム)であり、仕上加工前の製品5には鋳造の湯道たるランナ部7およびビスケット部8が接続されている。

上記鋳造装置6は、一対の上部パンチ9および下部パンチ10と、左右一対の可動金型11および固

定金型12からなる金型13とをそれぞれ備えており、上部パンチ9は油圧機構などによって上部本体6aに昇降可能に取付けられ、下部パンチ10、可動金型11および固定金型12は下部本体6bに取付けられている。そして、可動金型11および固定金型12には、上部パンチ9と嵌合する半円弧状の凹部11a、12aがそれぞれ上下方向に沿って設けられ、これら凹部11a、12aによって金型13のキャビティ14が形成されている。このキャビティ14内には下部パンチ10が配設されている。また、可動金型11および固定金型12の内部には、製品5、ランナ部7およびビスケット部8に対応する形状の凹部15が形成され、これら可動金型11および固定金型12の側部にはヒータ16が埋設されている。なお、可動金型11は油圧機構などによって下部本体6bに前後移動自在に取付けられている。

上記製品5の鋳造方法は次のとおりである。先ず、図示しない従来公知の装置によって坩堝内の溶融状態にある合金素材1を固液共存攪拌すると共に、冷却することにより鋳型内に入れて凝固さ

せる。次いで、この凝固させた合金素材1を銅箔2にて包んで表面を覆い、第1図に示す如く上記合金素材1を坩堝3内に入れる。この状態で、銅箔2にて覆われた合金素材1を電気炉などのヒータ4によって再度固液共存温度域たる半溶融温度域の570～600℃に加熱する。この間、搖変鋳造装置6の可動金型11および固定金型12をヒータ16によって240～260℃に加熱すると共に、油圧により可動金型11を固定金型12の位置まで前進させて型締め力150トンで型締めしておく。

その後、上記固液共存温度域に再加熱され、銅箔2にて覆われた合金素材1を金型13のキャビティ14内に入れてセットする。この状態で、上部パンチ9を下降させて金型13のキャビティ14内に圧入し、加圧力100トン(合金素材1に加わる圧力は2,000kgf/cm<sup>2</sup>)、加圧時間60秒で合金素材1を加圧すると、合金素材1は表面の銅箔2を破って金型13の凹部15に流れ込み、加圧成形される。そして、上部パンチ9を上昇させ、可動金型11を後退させることによって金型13を開き、製品5を

取り出す。金型13から取り出した製品5には、第5図に示す如くランナ部7およびビスケット部8が付いているため、仕上加工を行うことによりランナ部7およびビスケット部8を除去すれば、最終形状の製品が得られる。

本実施例では、表面を覆う鋼箔2によって半溶融状態の合金素材1と金型13とが直接接触することは避けられるため、従来法で金型に接して凝固してしまった部分も凝固することなく、固相と液相が均一に分散した半溶融合金となる。また、合金素材1は鋼箔2によって（アルミ箔ではアルミ合金の加熱時に溶けてしまう）固液共存温度域の再加熱時から大気との接触もないため、均一保温ができる、アルミ合金の場合とくに問題となる表面の酸化も改善することができる。しかも、合金素材1の表面を覆う鋼箔2は、最終製品5に取り込まれることなく狭い通路のランナ部7やビスケット部8に残されるため、製品5に巻き込まれて偏折を生じるということはない。

第6図は請求項(2)に対応する本発明に係るチク

ソキャスト法の一実施例を示すものである。図において22はアルミ合金素材1の表面を覆うアルミ箔であり、このアルミ箔22は上記鋼箔2と同様の厚さに形成されている。また、23は図外の摺変誘造装置に取付けられる金型であり、金型23は製品5等と対応する形状の凹部24が形成された金型本体25と、この金型本体25に接続されるガイド部26とから構成されている。ガイド部26にはキャビティ27が設けられ、その内部にはパンチ28が摺動自在に配設されている。その他の構成やパンチ28の加圧条件等は、上記請求項(1)に係る発明の実施例とはほぼ同様である。

上記製品5の誘造方法は次のとおりである。先ず、図示しない従来公知の装置によって固液共存搅拌凝固させた合金素材1を坩堝内に入れ、請求項(1)に係る発明の実施例と同様に電気炉などのヒータによって再度固液共存温度域に加熱する。次いで、再加熱した半溶融状態の合金素材1をアルミ箔22にて包んで表面を覆い、該アルミ箔22にて覆われた合金素材1をガイド部26のキャビティ27

内に入れてセットする（第6図参照）。この状態で、パンチ28を摺動させて合金素材1を加圧し金型本体25側に押込むと、合金素材1は表面のアルミ箔22を破って金型本体25の凹部24内に流れ込み、加圧成形される。その後、上記実施例と同様、金型23から製品5を取り出し、仕上加工すれば最終形状の製品が得られる。

本実施例では、表面を覆うアルミ箔22によって半溶融状態の合金素材1と金型23とが直接接触することは避けられるため、上記実施例と同様固相と液相が均一に分散した半溶融合金となる。

以上、本発明の実施例につき述べたが、本発明は既述の実施例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づいて各種の変更が可能である。

例えば、既述の実施例において、合金素材1を覆う金属箔として鋼箔2やアルミ箔22を用いたが、合金素材1の材質などに応じて他の種類の金属箔を適宜選択できることは言う迄もない。

#### 4. 発明の効果

上述の如く、本発明に係るチクソキャスト法は、固液共存搅拌凝固させた合金を金属で覆ってから再度固液共存温度域に加熱したり、あるいは固液搅拌凝固させた合金を再度固液共存温度域に加熱して半溶融合金にしてから金属箔で覆っており、そのうち上記金属箔にて覆われた合金を金型に設置して加圧成形しているので、従来の誘造法で金型に接して凝固した部分も凝固することなく、固相、液相が均一に分散しかつ表面が酸化していない半溶融合金から健全で金属箔等も巻き込まれていない高品質の製品を造ることができる。しかも、本発明のチクソキャスト法によれば、従来法に比べて不良品の発生を大巾に減少させることが可能になるため、製品コストを低減でき、経済的にも極めて有利である。

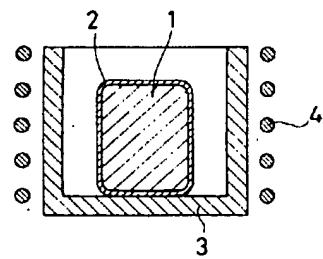
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図は請求項(1)に記載された本発明の一実施例を示すものであって、第1図は再度固液共存温度域に加熱する状態の鋼箔にて覆われた合金素材の断面図、第2図は金型の斜視図、第3

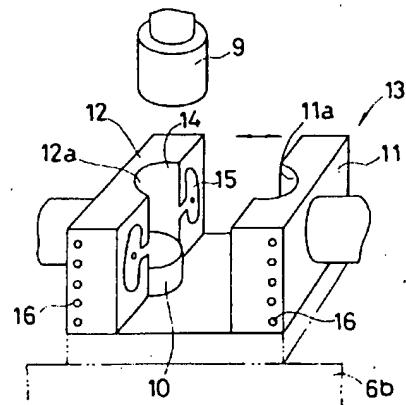
図は協変誘造装置の概念的正面図、第4図は上記誘造装置の概念的側面図、第5図は本実施例のチクソキャスト法によって誘造された製品の斜視図、第6図は請求項(2)に記載された本発明の一実施例を示すものであって、アルミ箔にて覆われた合金素材を加圧成形する金型の断面図である。また、第7図～第10図は従来のチクソキャスト法を示すものであって、第7図は固液共存慣拌する装置の断面図、第8図は再度固液共存温度域に加熱する状態の合金の断面図、第9図は合金を加圧成形する金型の断面図、第10図は従来法によって誘造された製品の斜視図である。

1 … 合金素材、	2 … 鋼錠、
3 … 埋場、	4 … ヒータ、
5 … 製品、	6 … 協変誘造装置、
9 … 上部パンチ、	13, 23 … 金型、
22 … アルミ箔、	28 … パンチ。

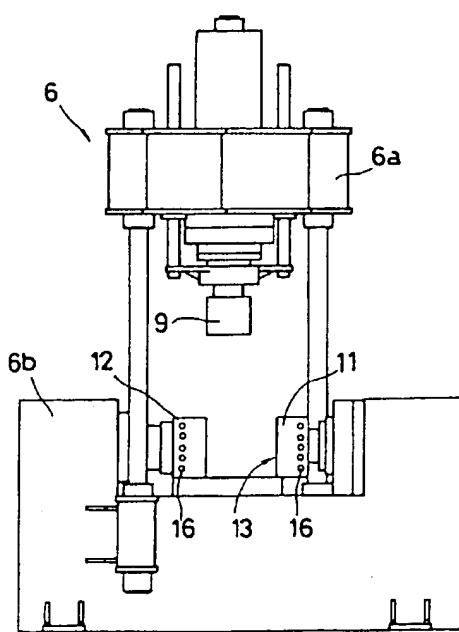
第1図



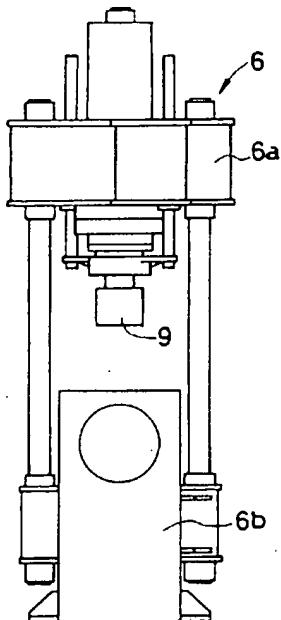
第2図



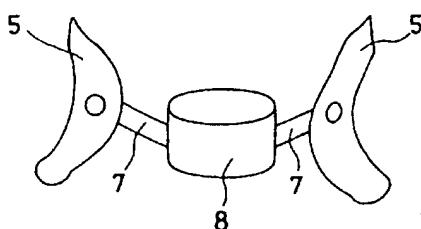
第3図



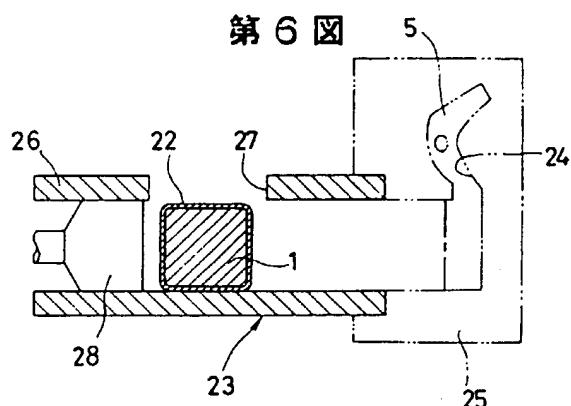
第4図



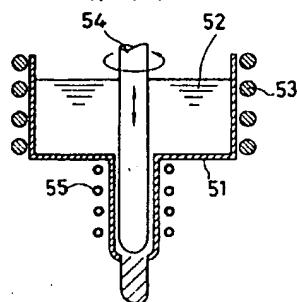
第5図



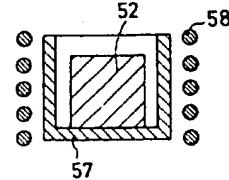
第6図



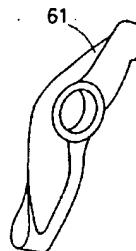
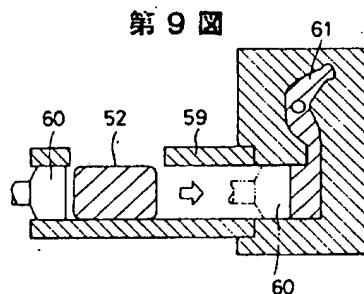
第7図



第8図



第10図



## 手 続 楠 正 書 (自発)

平成 2 年 10 月 日

特許庁長官 植 松 敏 駿

## 1. 事件の表示

平成 2 年 特許願第 17113 号

## 2. 発明の名称

チクソキヤスト法

## 3. 楠正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 (208) 鈴木自動車工業株式会社

## 4. 代 理 人 岩井

住所 東京都港区赤坂 3 丁目 2 番 3 号

ニュー赤坂ビル 7 階

(電話 586-0108・0109 号)

氏名 (6006) 弁理士 奥山尚男 (ほか 2 名)

## 5. 楠正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄。



## 6. 楠正の内容

別紙のとおり

方式 審査

関川 保義

## 楠正の内容

(1) 明細書第 4 頁下から第 3 行の「接続されている。」を「一体となって付いている。」に訂正する。

(2) 同書第 5 頁第 15 行～第 16 行の「前後移動自在」の次に「(第 2 図および第 3 図では左右方向に移動自在)」を加入する。

(3) 同書第 6 頁第 6 行の「570」を「580」に訂正する。

(4) 同書第 7 頁第 2 行～第 3 行の「ビスケット部 8 が」の次に「一体となって」を加入する。

(5) 同書第 7 頁下から第 3 行～第 2 行の「て偏折を生じ」を削除する。